

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-254757

(43)Date of publication of application : 30.09.1997

(51)Int.Cl.

B60T 8/32

B60T 13/66

G08B 21/00

(21)Application number : 08-063451

(71)Applicant : TOKICO LTD

(22)Date of filing : 19.03.1996

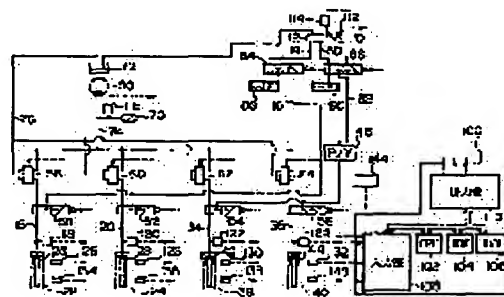
(72)Inventor : TAKAYAMA TOSHIO

(54) BRAKE CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make recognition of a great difference between a target braking effect and an actual braking effect for a driver by giving an alarm by means of an alarming means when a coefficient value reaches or exceeds the previously determined set value in a controlling means.

SOLUTION: In a controlling means 100, an accumulator 70 is controlled according to a coefficient value set in compliance with a ratio between a target braking effect and an actual braking effect so that the target braking effect, which is decided on the basis of a detection result of a pressing force detector 114 serving as an manipulated variable detecting means detecting a pressing force of a brake pedal 19, is matched with the actual braking effect detected by means of wheel speed sensors 126, 128, 130, 132 serving as braking effect detecting means. By means of the controlling means 100, an alarm is given by means of an alarming device 144 if the coefficient value reaches or exceeds the set value. In this way, a driver can recognize a great difference between the target braking effect and the actual braking effect if the difference between them is large.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-254757

(43) 公開日 平成9年(1997)9月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 T 8/32			B 6 0 T 8/32	
13/66			13/66	Z
G 0 8 B 21/00			G 0 8 B 21/00	K

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-63451

(22) 出願日 平成8年(1996)3月19日

(71) 出願人 000003056

トキコ株式会社

川崎市川崎区東田町8番地

(72) 発明者 高山 利男

山梨県中巨摩郡檜形町吉田1000番地 トキ

コ株式会社山梨工場内

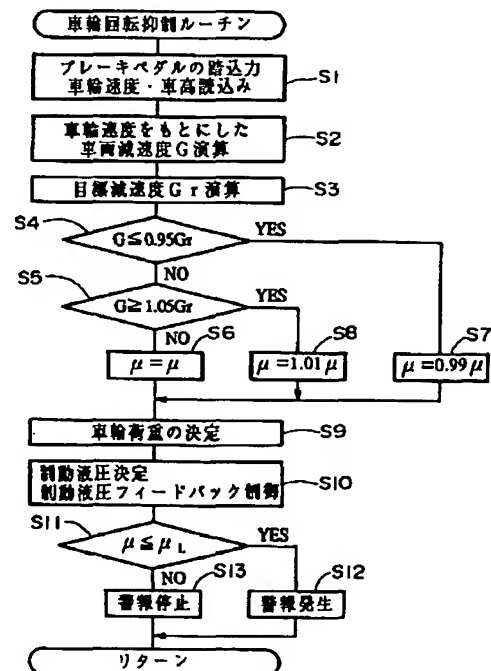
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ブレーキ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 目標制動効果と実制動効果との差が大きい場合このことを運転者に認識させることができるブレーキ制御装置を提供する。

【解決手段】 操作量検出手段の検出結果に基づいて決まる目標制動効果と制動効果検出手段により検出される実制動効果とが一致するように、目標制動効果と実制動効果との比に応じて設定される係数値にしたがって車輪回転抑制手段を制御する制御手段が、前記係数値が予め定められた所定値に対し同等または該所定値を越えた場合、警報手段により警報を発生させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ブレーキ操作部材と、

該ブレーキ操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、

車輪の回転を抑制するブレーキを有する車輪回転抑制手段と、

該車輪回転抑制手段の制動効果を検出する制動効果検出手段と、

前記操作量検出手段の検出結果に基づいて決まる目標制動効果と前記制動効果検出手段により検出される実制動効果とが一致するように、前記目標制動効果と前記実制動効果との比に応じて設定される係数値にしたがって前記車輪回転抑制手段を制御する制御手段とを有するブレーキ制御装置において、

警報手段を設けるとともに、

前記制御手段は、前記係数値が予め定められた所定値に対し同等または該所定値を越えた場合、前記警報手段により警報を発生させることを特徴とするブレーキ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はブレーキ制御装置に関するものであり、特に、車両停止時の制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車を減速、停止させるためのブレーキ制御装置として、特開平 5-39008 号公報に開示されたもの等がある。このブレーキ制御装置は、ブレーキ操作部材と、該ブレーキ操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、車輪の回転を抑制するブレーキを有する車輪回転抑制手段と、該車輪回転抑制手段の制動効果を検出する制動効果検出手段と、前記操作量検出手段の検出結果に基づいて決まる目標制動効果と前記制動効果検出手段により検出される実制動効果とが一致するように、前記目標制動効果と前記実制動効果との比に応じて設定される係数値にしたがって前記車輪回転抑制手段を制御する制御手段とを有するもので、ブレーキ操作部材の操作量を検出し、その検出結果に見合った大きさの作動力をブレーキに発生させるとともに、目標制動効果と実制動効果との比に応じて係数値を設定しブレーキの作動力を補正するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記ブレーキ制御装置は、目標制動効果と実制動効果との比に応じて設定される係数値にしたがってブレーキの作動力を補正するようになっているため、運転者は、目標制動効果と実制動効果との差が大きくても気付かず、装置として補正できる限界を越えたところで初めて気付くことになってしまう。したがって、本発明の目的は、目標制動効果と実制動効果との差が大きい場合このことを運転

者に認識させることができるブレーキ制御装置を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、ブレーキ操作部材と、該ブレーキ操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、車輪の回転を抑制するブレーキを有する車輪回転抑制手段と、該車輪回転抑制手段の制動効果を検出する制動効果検出手段と、前記操作量検出手段の検出結果に基づいて決まる目標制動効果と前記制動効果検出手段により検出される実制動効果とが一致するように、前記目標制動効果と前記実制動効果との比に応じて設定される係数値にしたがって前記車輪回転抑制手段を制御する制御手段とを有するブレーキ制御装置において、警報手段を設けるとともに、前記制御手段は、前記係数値が予め定められた所定値に対し同等または該所定値を越えた場合、前記警報手段により警報を発生させることを特徴としている。これにより、目標制動効果と実制動効果との比に応じて設定される係数値が予め定められた所定値に対し同等または該所定値を越えた場合、制御手段が警報手段により警報を発生させるため、該警報により運転者は、目標制動効果と実制動効果との差が大きい場合にこのことに気付くことになる。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第 1 の実施の形態を図 1～図 3 に基づいて詳細に説明する。図 2 において 10 はブレーキ操作部材としてのブレーキペダルである。ブレーキペダル 10 はマスタシリンダ 12 に接続されており、マスタシリンダ 12 の 2 個の加圧室にそれぞれ、ブレーキペダル 10 の踏力に対応する液圧が発生させられる。マスタシリンダ 12 の一方の加圧室は、液通路 14、16 および分岐通路 18、20 により、左右前輪 22、24 にそれぞれ設けられたブレーキのフロントホイールシリンダ 26、28 に接続されており、他方の加圧室は、液通路 30、32 および分岐通路 34、36 により、左右後輪 38、40 にそれぞれ設けられたブレーキのリアホイールシリンダ 42、44 に接続されている。46 は後輪 38、40 用の液通路 32 に設けられたプロポーションバルブである。

【0006】上記分岐通路 18、20、34、36 にはそれぞれ、電磁方向切換弁 50、52、54、56 が設けられ、液圧制御弁 58、60、62、64 が接続されている。電磁方向切換弁 50～56 のソレノイドは常には消磁されて図に示す原位置にあり、ホイールシリンダ 26、28、42、44 を液圧制御弁 58～64 に連通させているが、ソレノイドが励磁されれば反対側の位置に切り換えられ、ホイールシリンダ 26、28、42、44 をマスタシリンダ 12 に連通させる。

【0007】液圧制御弁 58～64 はそれぞれ、アクチュムレータ 70 とリザーバ 72 とに液通路 74、76 によ

り接続されており、アキュムレータ70にはリザーバ72の液がポンプ80によって汲み上げられ、一定の範囲で蓄えられる。液圧制御弁58～64は、ソレノイドの励磁電流の制御により、アキュムレータ70の液圧を車輪の回転を抑制するために必要な高さに制御してホイールシリンダ26, 28, 42, 44に供給し、その液圧に基づいてブレーキが作動し、該ブレーキの作動力で車輪の回転が抑制される。第1の実施の形態においては、ホイールシリンダ26, 28, 42, 44と、これらによって作動させられる図示しないブレーキと、ポンプ80、アキュムレータ70、液圧制御弁58～64等とが車輪回転抑制手段を構成しているのである。

【0008】前記マスタシリンダ12とフロントホイールシリンダ26, 28とを接続する液通路14と16との間、およびマスタシリンダ12とホイールシリンダ42, 44とを接続する液通路30と32の間にはそれぞれ電磁方向切換弁84, 86が設けられ、ストロークシュミレータ88, 90が接続されている。ストロークシュミレータ88, 90は、マスタシリンダ12から排出されるブレーキ液を收容してブレーキペダル10の踏込みを許容するとともに、踏込みストロークに応じた反力をブレーキペダル10に与えるものである。車輪の回転が液圧制御弁58～64によって制御された液圧に基づいて抑制される状態においては、電磁方向切換弁84, 86のソレノイドが消磁されてマスタシリンダ12がストロークシュミレータ88, 90に連通させられ、運転者にあたかもホイールシリンダ26, 28, 42, 44に接続されているかのような操作フィーリングを与えるようになされているのである。

【0009】本ブレーキ制御装置は制御装置（制御手段）100によって制御される。制御装置100はCPU102、ROM104、RAM106、入力部108、出力部110およびバスを含んでいる。制御装置100の入力部108には、ブレーキペダル10の踏込みを検出するブレーキスイッチ112、ブレーキペダル10の踏込み力を検出する操作量検出手段としての踏力検出装置114、アキュムレータ70の液圧を検出する液圧センサ116、ホイールシリンダ26, 28, 42, 44の液圧を検出する液圧センサ118, 120, 122, 124、左右の前輪22, 24および後輪38, 40の各回転速度を検出する車輪速センサ126, 128, 130, 132、各輪における車体の高さを検出する車高センサ134, 136, 138, 140が接続されている。

【0010】出力部110には、液圧制御弁58～64および電磁方向切換弁50, 52, 54, 56, 84, 86と、運転者に向け、ブザー、音声発生およびランプ表示等のいずれか一つあるいはこれらの適宜の組み合わせで警報を発生させる警報装置144とが接続されている。また、ROM104には、図3にグラフで示すブレ

ーキペダル10の踏込み力と目標減速度 G_r との関係を規定するマップおよび図1にフローチャートで示す車輪回転抑制ルーチンが格納されている。以下、このフローチャートに基づいて車輪回転の抑制について説明する。

【0011】本ブレーキ制御装置による制動は、通常は液圧制御弁58～64により制御された液圧に基づいて行われるのであって、電磁方向切換弁50～56, 84, 86は常には消磁され、ホイールシリンダ26, 28, 42, 44は液圧制御弁58～64に連通させられ、マスタシリンダ12はストロークシュミレータ88, 90に連通させられている。そして、イグニッションスイッチがONにされると同時に図示しないメインルーチンが実行され、その初期設定においてブレーキの摩擦材の摩擦係数 μ が基本値 μ_B に設定されてRAM106に設けられた摩擦係数記憶エリアに格納される。基本値 μ_B は設計上定められ、あるいは乾燥状態の摩擦材の常温における実測値である。

【0012】ブレーキペダル10が踏み込まれれば、まず、ステップS1（以下、S1と略称する）が実行され、ブレーキペダル10の踏込み力、車輪速度および車高が読み込まれた後、S2において、車輪速センサ126, 128, 130, 132で検出される車輪速度をもとにして車両の実減速度Gを演算する。

【0013】このS2の演算方法としては、4つの車輪速センサ126, 128, 130, 132で検出された車輪速度の最大値の所定時間間隔（100ms～500msで、好ましくは200ms～300ms）の変化量をその時間間隔で除した値をもって実減速度Gとする方法、あるいは所定速度変化（1km/h～5km/hで好ましくは3km/h程度）毎にそれをその間の時間で除した値をもって実減速度Gとする方法、さらには、アンチロックブレーキシステムあるいはトラクションコントロールシステムで用いられているいわゆる模擬車体速度の傾斜をもって実減速度Gとする方法が採用される。

【0014】続いて、S3において目標減速度 G_r が演算される。ブレーキペダル10の踏込み力と目標減速度 G_r との関係を規定する前記マップから目標減速度 G_r が演算されるのである。次いでS4～S8が実行され、目標減速度 G_r と実減速度Gとを一致させるべく、ホイールシリンダの制動液圧を設定するために摩擦材の摩擦係数 μ が設定される。

【0015】摩擦係数 μ は実減速度Gの目標減速度 G_r に対する割合に応じて設定される。S4においては実減速度Gが目標減速度 G_r の95%以下であるか否かの判定が行われ、95%以下であればS4の判定結果がYESとなってS7が実行され、摩擦係数 μ が0.99 μ に決定されて、それまで摩擦係数記憶エリアに格納されていた摩擦係数 μ と置き換えられる。また、実減速度Gが目標減速度 G_r の95%より大きい場合にはS5が実行され、実減速度Gが目標減速度 G_r の105%以上であ

るか否かの判定が行われる。目標減速度 G_r の105%以上であればS5の判定がYESとなってS8が実行され、摩擦係数 μ が1.01 μ に決定される。さらに、実減速度 G が目標減速度 G_r の95%より大きく、105%より小さい場合にはS6が実行され、摩擦係数 μ はそれまで通りの値に決定される。これによって、実減速度 G が目標減速度 G_r の95%以下である間は、車輪回転抑制ルーチンの1実行サイクル毎に摩擦係数 μ が1%ずつ減じられ、105%以上である間は1%ずつ増やされ、95%と105%との間では変更されないこととなる。

【0016】次いで、S9において左右の前輪22、24および後輪38、40の各車輪荷重が決定される。4輪の各荷重の大きさは車両の構造や制動時に生ずる車両後方から前方への荷重移動によって異なり、同じ制動力では4輪が同時にロックするように車輪の回転を抑制することができないため、各輪毎に適切な制動力が得られるように車輪荷重を決定するのである。左前輪22の荷重 F_{FL} は次式に従って決定される。

$$F_{FL} = W_{FL} + \{ (H \cdot G_x) / 2L - (H \cdot R_F \cdot G_y) / T \} \cdot M$$

ただし、

W_{FL} : 停車状態において左前輪22にかかる車両重量

H : 車両の重心高さ

G_x : 前後加速度

L : ホイールベース

R_F : 前輪のロール剛性配分

G_y : 横加速度

T : トレッド

M : 車両の質量

【0017】制動時には、前後加速度 G_x に車両の重心の高さ H および車両の質量 M を掛けた大きさのモーメント $(M \cdot H \cdot G_x)$ が生じ、このモーメントは前輪に地面から加えられる反力 F にホイールベース L を掛けたモーメント $(F \cdot L)$ と釣り合うことから $F = (M \cdot H \cdot G_x) / L$ が得られ、さらにこの反力 F は左右の前輪22、24に加えられるのであるから、左前輪22の荷重は $(M \cdot H \cdot G_x) / 2L$ だけ増大することとなる。

【0018】また、車両旋回時には車両の左右方向に荷重移動が生ずる。車両旋回時には横加速度 G_y に重心高さ H を掛けた大きさのモーメント $(M \cdot H \cdot G_y)$ が生じ、トレッド T に左の前後輪に地面から加えられる反力 F を掛けたモーメント $(F \cdot T)$ と釣り合うことから $F = (M \cdot H \cdot G_y) / T$ が得られる。この力 F は前輪と後輪とがそのロール剛性配分 R_F 、 R_R の大きさに応じて分担する。ロール剛性配分は、車両が前後方向の軸線まわりに回転する際に、懸架装置からばね上重量に伝えられる復元モーメントの前輪と後輪との配分比率であり、 $(M \cdot H \cdot G_y) / T$ に前輪22、24のロール剛性配分 R_F を掛けた値が旋回に伴う左前輪22の荷重の変化

量である。左旋回時における横加速度 G_y を正で表すとすれば、左前輪22の場合、車両の左旋回時には荷重移動により荷重が減少するため、上記式において $(M \cdot H \cdot R_F \cdot G_y) / T$ が引かれ、右旋回時には G_y が負の値となり、荷重が増大することとなる。

【0019】また、右前輪24の荷重 F_{FR} は次式によって求められる。

$$F_{FR} = W_{FR} + \{ (H \cdot G_x) / 2L + (H \cdot R_F \cdot G_y) / T \} \cdot M$$

ただし、

W_{FR} : 停車状態において右前輪24にかかる車両重量

右前輪24の場合、車両の左旋回時には横方向の荷重移動により荷重が大きくなり、これを加えることにより荷重 F_{FR} が求められ、右旋回時には G_y の値が負になるため、荷重が減少する。

【0020】さらに、左後輪38および右後輪40の各荷重 F_{RL} 、 F_{RR} は次式によって求められる。

$$F_{RL} = W_{RL} - \{ (H \cdot G_x) / 2L + (H \cdot R_R \cdot G_y) / T \} \cdot M$$

$$F_{RR} = W_{RR} - \{ (H \cdot G_x) / 2L - (H \cdot R_R \cdot G_y) / T \} \cdot M$$

ただし、

W_{RL} : 停車状態において左後輪38にかかる車両重量

R_R : 後輪のロール剛性配分

W_{RR} : 停車状態において右後輪40にかかる車両重量

制動に伴う前後方向の荷重移動により後輪の荷重は減少するため、 $(M \cdot H \cdot G_x) / 2L$ を引くのである。また、左右方向の移動荷重は $(M \cdot H \cdot G_y) / T$ に後輪のロール剛性の分担率 R_R を掛けることにより求められ、この値を左後輪38の場合には引き、右後輪40の場合には加えることとなる。

【0021】このように左右の前輪22、24および後輪38、40の荷重が求められたならばS11が実行され、荷重の大きさに応じた制動力が得られるように、各輪のホイールシリンダ26、28、42、44に供給される制動液圧 P_{FL} 、 P_{FR} 、 P_{RL} 、 P_{RR} が次式により算出される。

$$P_{FL} = (F_{FL} \cdot G_r) / (\mu \cdot b_F)$$

$$P_{FR} = (F_{FR} \cdot G_r) / (\mu \cdot b_F)$$

$$P_{RL} = (F_{RL} \cdot G_r) / (\mu \cdot b_R)$$

$$P_{RR} = (F_{RR} \cdot G_r) / (\mu \cdot b_R)$$

ただし、 b_F は前輪のブレーキファクタ、 b_R は後輪のブレーキファクタであり、 b_F 、 b_R はそれぞれ次式によって表される。

$$b_F = 2 \cdot A_F \cdot (r / R)$$

$$b_R = 2 \cdot A_R \cdot (r / R)$$

ただし、

A_F : 左右前輪22、24のブレーキのピストン断面積

A_R : 左右後輪38、40のブレーキのピストン断面積

r : ディスクロータの有効半径

R: タイヤの有効半径

【0022】したがって、実減速度Gが目標減速度 G_r の95%以下であって摩擦係数 μ が減少させられれば、同じ目標減速度 G_r に対する制動液圧Pが高められることとなる。この場合には車輪回転の抑制量が不足しているため、制動液圧Pが高く決定され、車輪回転の抑制量が大きくなるようにされるのである。また、実減速度Gが目標減速度 G_r の105%以上の場合には、車輪回転の抑制が過大なのであるから、摩擦係数が増大させられて同じ目標減速度 G_r に対する制動液圧Pが低く決定され、車輪回転の抑制量が小さくされる。

【0023】そして、S10において、算出された制動液圧が各ホイールシリンダ26, 28, 42, 44に供給されるように液圧制御弁58~64のソレノイドの励磁電流の大きさが制御される。液圧センサ118~124によって検出されるホイールシリンダ26, 28, 42, 44に供給される液圧と設定された制動液圧Pとが比較され、制動液圧Pが得られるように電流がフィードバック制御されるのである。

【0024】このようにブレーキペダル10の踏みみ力に対応する目標減速度 G_r を得るために、実減速度Gの目標減速度 G_r に対する割合によって制動液圧Pの高さが変えられる。実減速度Gが目標減速度 G_r の95%以下である間はS7が実行される毎に摩擦係数 μ が1%ずつ小さくされ、制動液圧Pが増大させられるのであり、実減速度Gが目標減速度 G_r の105%以上である間はS8が実行される毎に摩擦係数 μ が1%ずつ大きくされ、制動液圧Pが減少させられる。そして、実減速度Gが目標減速度 G_r の95%より大きく、105%より小さくなれば摩擦係数 μ は一定値に保たれ、実減速度Gが目標減速度 G_r と正確に一致しなくても、その範囲内では制動液圧Pが一定に保たれる。そのため、電磁液圧制御弁58~64が増圧状態と減圧状態に頻繁に切り換えられることがなく、振動を生ずることなく車輪の回転が抑制される。

【0025】そして、制御装置100は、S10に続いて実行されるS11において、摩擦係数 μ が予め定められた所定値 μ_L 以下の場合（所定値 μ_L に対し同等または該所定値 μ_L を越えて小さくなった場合）、S12において、警報装置144による運転者に向けた警報を発生状態にする。これにより、運転者は、摩擦係数 μ が小さい、言い換えれば目標減速度 G_r と実減速度Gとの差が大きいことに気付くことになる。したがって、目標減速度 G_r と実減速度Gとの差が大きい場合にこのことを運転者に認識させることができる。ここで、所定値 μ_L は、基本値 μ_B の20~80%程度の値とされ、好ましくは基本値 μ_B の30~50%程度の値とされる。また、S11において、摩擦係数 μ が予め定められた所定値 μ_L より大きい場合、S13において、警報の発生を停止状態にする。

【0026】以上の説明から明らかなように、第1の実施の形態においては、車輪速センサ126, 128, 130, 132が制動効果検出手段を構成し、制御装置100のうち、ROM104のS1~S13を記憶する部分ならびにCPU102およびRAM106のそれらステップを実行する部分が制御手段に相当しているのである。

【0027】本発明の第2の実施の形態を図4および図5を参照して第1の実施の形態との相違部分を中心に以下に説明する。第2の実施の形態は、図2に示される車輪個々にブレーキ液圧を変調できる液圧制御弁58, 60, 62, 64の代りに、出力が変調可能なブースタ160を用いた点が主たる相違点である。すなわち、第2の実施の形態のブレーキ制御装置は、ブレーキペダル10とマスタシリンダ12との間に介在されて、マスタシリンダ12の2個の加圧室にそれぞれ、ブレーキペダル10の踏みみ力に対応する液圧を、ブレーキペダル10の踏みみ力を助勢しつつ発生させるブースタ160を有しており、該ブースタ160は、上記したようにその出力を制御装置100からの信号で変調することにより、マスタシリンダ12から発生させる液圧を変調させるようになっている（このブースタ160については実開昭60-134067号公報、実開昭60-134068号公報および実開昭60-134069号公報参照）。

【0028】マスタシリンダ12の一方の加圧室は、左前輪22（図5においては図示略）に設けられたブレーキのフロントホイールシリンダ26と右後輪40（図5においては図示略）に設けられたブレーキのリヤホイールシリンダ44に接続されており、他方の加圧室は、右前輪24（図5においては図示略）に設けられたブレーキのフロントホイールシリンダ28と左後輪38（図5においては図示略）に設けられたブレーキのリヤホイールシリンダ42に接続されている。後輪38, 40用の液通路にはプロポーショニングバルブ46がそれぞれ設けられている。なお、符号162は、マスタシリンダ12からホイールシリンダ26, 28, 42, 44への液圧を必要に応じて遮断しつつホイールシリンダ26, 28, 42, 44の液圧を減圧および増圧等させるABS用アクチュエータである。また、第3の実施の形態と同様、ブレーキペダル10の踏みみ力を検出する操作量検出手段としての踏力検出装置114、左右の前輪22, 24および後輪38, 40の各回転速度を検出する車輪速センサ126, 128, 130, 132（図5においては図示略）等が設けられている。なお、第2の実施の形態においては、ホイールシリンダ26, 28, 42, 44と、これらそれぞれで作動させられる図示しないブレーキと、ブースタ160等とが車輪回転抑制手段を構成している。

【0029】第2の実施の形態のブレーキ制御装置は、第1の実施の形態に対して、上記ブースタ160を用い

る点が主に相違しているため、制御装置 100 に格納された車輪回転抑制ルーチンにおいて、目標減速度 G_r と実減速度 G との比に応じてブースタ 160 の出力を変更し、ホイールシリンダ 26, 28, 42, 44 に供給される制動液圧を制御するようになっており、また、S9 の車輪荷重の決定および S10 の制動液圧のフィードバック制御は廃止され、これにより S1 の代りに該 S1 から車高の読込みを削除した S201 を実行するようになっている。ここで、第 4 の実施の形態においては、各目標減速度 G_r すなわちブレーキペダル 10 の各踏込み力

【0030】車輪回転抑制ルーチンの S4 において、実減速度 G が目標減速度 G_r の 95% 以下であるか否かの判定が行われ、95% 以下であれば S4 の判定結果が YES となって S207 が実行され、ブースタ 160 の基準の出力特性に対する実際の出力特性の係数値がその直前の値に対し 1% 増加され、結果として、ブースタ 160 の実際の出力特性がその直前の出力特性に対し 1% 増加されるようにブースタ 160 が制御される。なお、上記したブースタ 160 の出力特性とは、入力に対するブースタ 160 の出力特性のことであり、S207 においては、ブレーキペダル 10 からの各入力に一つ一つに対応する出力（同じ入力に対し得られる出力）が、その直前のものに対し、すべて 1% ずつ増やされるように出力特性を全体として変化させるよう、制御装置 100 がブースタ 160 を制御するのである。

【0031】実減速度 G が目標減速度 G_r の 95% より大きい場合には S5 が実行され、実減速度 G が目標減速度 G_r の 105% 以上であるか否かの判定が行われる。目標減速度 G_r の 105% 以上であれば S5 の判定が YES となって S208 が実行され、ブースタ 160 の基準の出力特性に対する実際の出力特性の係数値がその直前の値に対し 1% 減少され、結果として、ブースタ 160 の実際の出力特性がその直前の出力特性に対し 1% 減少するように、言い換えればブレーキペダル 10 からの各入力に一つ一つに対応する出力が、その直前のものに対し、すべて 1% ずつ減らされるように出力特性を全体として変化させるようブースタ 160 が制御される。

【0032】実減速度 G が目標減速度 G_r の 95% より大きく、105% より小さい場合には S206 が実行され、ブースタ 160 の基準の出力特性に対する実際の出力特性の係数値がその直前の値に維持され、結果としてブースタ 160 の出力特性はその直前の状態が維持される。これによって、実減速度 G が目標減速度 G_r の 95% 以下である間は、車輪回転抑制ルーチンの 1 実行サイクル毎にブースタ 160 の出力特性が 1% ずつ増やされ、よって同じブレーキペダルの踏込み力に対しより大きい制動液圧がホイールシリンダ 26, 28, 42, 4

4 に伝達されることになり、105% 以上である間は出力特性が 1% ずつ減らされ、よって同じブレーキペダルの踏込み力に対しより小さい制動液圧がホイールシリンダ 26, 28, 42, 44 に伝達されることになり、95% と 105% との間では変更されず、よって同じブレーキペダルの踏込み力に対し同じだけの制動液圧がホイールシリンダ 26, 28, 42, 44 に伝達される。

【0033】また、ブレーキペダル 10 の踏込み力が零になると、制御装置 100 はブースタ 160 の出力特性を基準の出力特性に初期化する。そして、制御装置 100 は、S206 ~ S208 に続いて実行される S211 において、ブースタの基準の出力特性に対しブースタの実際の出力特性が所定の比率 A% 以上増加の場合（ブースタの基準の出力特性に対するブースタの実際の出力特性の係数値が所定値 $(1 + A/100)$ に対し同等または該所定値を越えて大きくなった場合）、S12 において、運転者に向けた警報を発生状態にする。これにより、運転者は、ブースタの基準の出力特性に対するブースタの実際の出力特性の係数値が所定値 $(1 + A/100)$ より大きい、言い換えれば目標減速度 G_r と実減速度 G との差が大きいことに気付くことになる。したがって、目標減速度 G_r と実減速度 G との差が大きい場合にこのことを運転者に認識させることができる。ここで、所定値 $(1 + A/100)$ は、A が、20 ~ 80 程度の値とされ好ましくは 30 ~ 50 程度の値とされる。以上により第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態と同様の効果を発揮することは勿論、車高センサが不要となるため低コスト化を図ることができる。

【0034】本発明の第 3 の実施の形態を図 6 を参照して第 2 の実施の形態との相違部分を中心に以下に説明する。第 3 の実施の形態は、第 2 の実施の形態に対し制御内容が一部異なるものである。第 3 の実施の形態において、各目標減速度 G_r すなわちブレーキペダル 10 の各踏込み力に一つ一つに対応する基準の制動液圧の出力特性があらかじめ初期設定されマップとして制御装置 100 に記憶されており、また、各制動液圧に一つ一つに対応するブースタ 160 の出力特性もあらかじめ初期設定されマップとして制御装置 100 に記憶されている。そして、S206 ~ S208 に続く、S310 において、S206 ~ S208 で決定された実際のブースタの出力特性に対応する制動液圧の出力特性から得られる液圧が各ホイールシリンダ 26, 28, 42, 44 に供給されるようにブースタ 160 が制御される。液圧センサ 118 ~ 124 によって検出されるホイールシリンダ 26, 28, 42, 44 に供給される液圧と、この液圧を発生させるべく目標減速度 G_r すなわちブレーキペダル 10 の踏込み力に応じて設定された前記制動液圧とが比較され、設定された液圧が得られるようにブースタ 160 がフィードバック制御される。

【0035】この第 3 の実施の形態においても、制御装

置 1 0 0 は、S 2 0 6 ~ S 2 0 8 の後の S 3 1 0 に続いて実行される S 2 1 1 において、ブースタの基準の出力特性に対しブースタの実際の出力特性が所定の比率 A % 以上増加の場合（ブースタの基準の出力特性に対するブースタの実際の出力特性の係数値が所定値（ $1 + A / 100$ ）に対し同等または該所定値を越えて大きくなった場合）、S 1 2 において、運転者に向けた警報を発生状態にするため、第 2 の実施の形態と同様の効果を発揮することができる。

【0036】なお、この第 3 の実施の形態の制御内容を、第 1 の実施の形態の液圧制御弁 5 8, 6 0, 6 2, 6 4 を有するブレーキ制御装置に適用することも可能である。この場合は、第 3 の実施の形態のブースタ 1 6 0 を制御する部分を液圧制御弁 5 8, 6 0, 6 2, 6 4 の制御に置き換えればよい。ここで、上記各実施の形態においては、ブレーキペダル 1 0 の操作量として、ブレーキペダル 1 0 の踏みみを検出する場合を例にとり説明したが、ブレーキペダル 1 0 の踏みみ量を検出してもよい。この場合、図 7 に示すように、ブレーキペダル 1 0 の踏みみ量に対する目標減速度の関係をあらかじめマップとして設定しておくことになる。加えて、実減速度を車輪速度から検出するのではなく、車両の減速度を直接検出する減速度センサを用いることも可能であり、この場合、減速度センサは車両の傾斜角度を補正する必要があるため、この補正を行うためのセンサを設けることになる。また、下り坂では傾斜の分だけ摩擦係数 μ あるいは比率 A % がずれて認識されることがあるため、傾斜を検出するセンサを設けて傾斜の分、摩擦係数 μ あるいは比率 A % を補正してもよい。さらに、警報装置 1 4 4 による警報は、1 段階の 1 種類に限定されることなく、例えば、上記に加えて摩擦係数 μ が μ_L よりさらに小さい μ_{LL} 以下である場合あるいはブースタの出力比率の増加分が A % よりさらに大きい B % 以上である場合には、上記よりさらに危険度が増したことを認識させるための激しい警報（例えばランプを点滅させたり、ブザーの音量を増大させたり、さらには異なる音声警報を発生させる等）を発生させることも可能である。

【0037】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のブレーキ制御装置によれば、目標制動効果と実制動効果との比に応じて設定される係数値が予め定められた所定値に対し

同等または該所定値を越えた場合、制御手段が警報手段により警報を発生させるため、該警報により運転者は、目標制動効果と実制動効果との差が大きい場合にこのことに気付くことになる。したがって、目標制動効果と実制動効果との差が大きい場合このことを運転者に認識させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のブレーキ制御装置の第 1 の実施の形態の制御装置に格納された車輪回転抑制ルーチンを示すフローチャートである。

【図 2】本発明のブレーキ制御装置の第 1 の実施の形態の構成図である。

【図 3】本発明のブレーキ制御装置の第 1 の実施の形態の制御装置に格納されたブレーキペダルの踏みみ力と目標減速度との関係を示すグラフである。

【図 4】本発明のブレーキ制御装置の第 2 の実施の形態の制御装置に格納された車輪回転抑制ルーチンを示すフローチャートである。

【図 5】本発明のブレーキ制御装置の第 2 の実施の形態の構成図である。

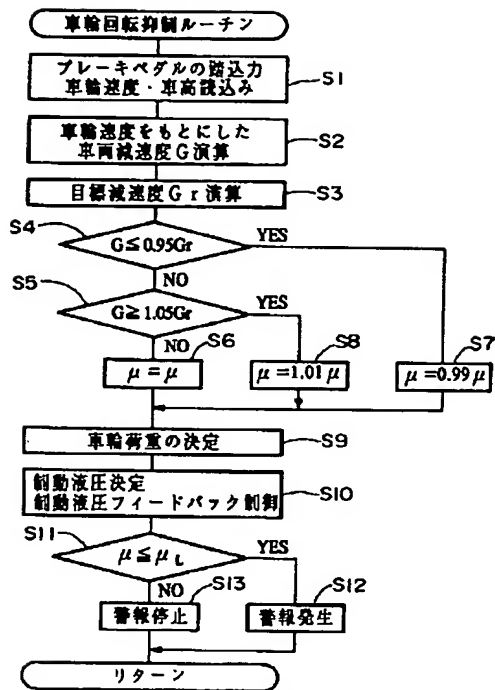
【図 6】本発明のブレーキ制御装置の第 3 の実施の形態の制御装置に格納された車輪回転抑制ルーチンを示すフローチャートである。

【図 7】本発明のブレーキ制御装置に適用可能なブレーキペダルの踏みみ量と目標減速度との関係を示すグラフである。

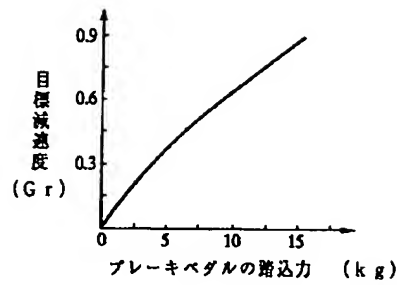
【符号の説明】

- 1 0 ブレーキペダル（ブレーキ操作部材）
- 2 6, 2 8 フロントホイールシリンダ（車輪回転抑制手段）
- 4 2, 4 4 リヤホイールシリンダ（車輪回転抑制手段）
- 5 8, 6 0, 6 2, 6 4 液圧制御弁（車輪回転抑制手段）
- 7 0 アクキュムレータ（車輪回転抑制手段）
- 8 0 ポンプ（車輪回転抑制手段）
- 1 0 0 制御装置（制御手段）
- 1 1 4 踏力検出装置（操作量検出手段）
- 1 2 6, 1 2 8, 1 3 0, 1 3 2 車輪速センサ（制動効果検出手段）
- 1 4 4 警報装置

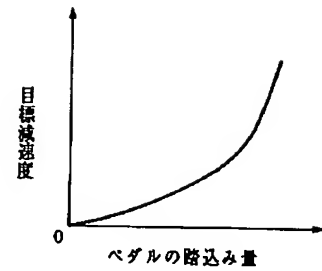
【図1】



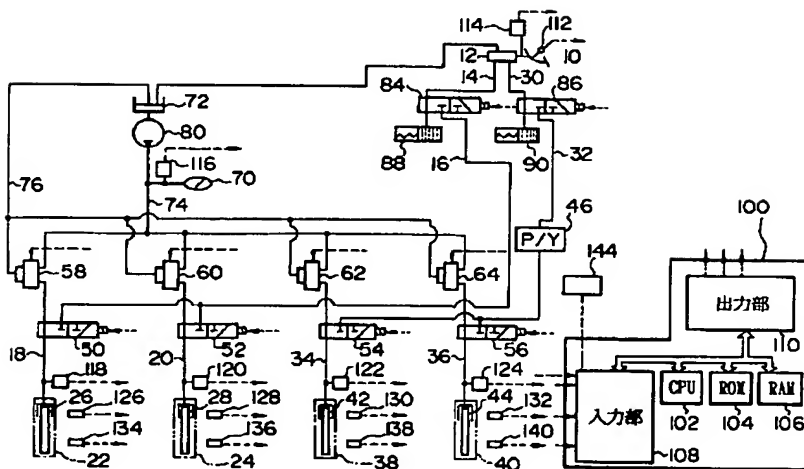
【図3】



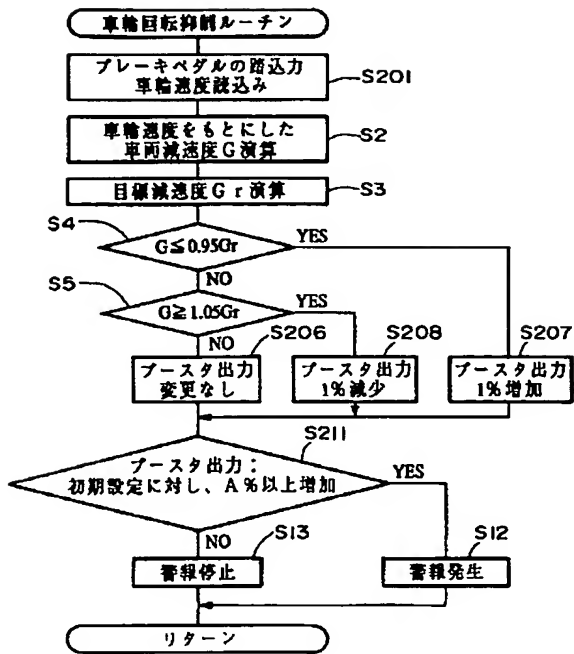
【図7】



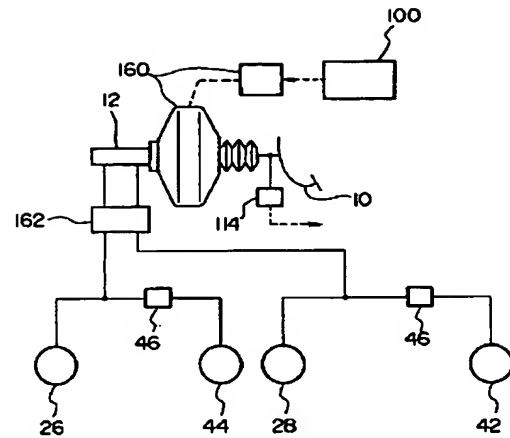
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

